

# Виртуальные библиотеки

Обзор рынка виртуальных дисковых библиотек. Особенности и преимущества применения.

## Введение

Первые виртуальные библиотеки – Virtual Tape Library – VTL (дисковая система, полностью эмулирующая работу одной или множества ленточных библиотек) – появились в середине 90-х. Их прародителем была компания IBM. Несколько позже VTL стала производить компания StorageTek (в 2005 г. приобретена компанией Sun Microsystems). Длительное время VTL-решения производились только для мэйнфреймов и были достаточно дорогим удовольствием (стоили сотни тысяч долларов). И лишь всего 2 года назад виртуальные библиотеки стали поставяться для открытых систем – сейчас они присутствуют в портфеле предложений почти всех глобальных вендоров и позиционируются, в том числе, и для SMB-клиентов. Среди них – специализированные VTL-устройства с ограниченной открытостью архитектуры (в основном, для хостов) предлагаются компаниями: HP, EMC, IBM, Sun Microsystems, Network Appliance, Data Domain, Overland; программные решения – HDS, FalconStor Software, Data Domain и др. По характеристикам это как корпоративные решения, распределенные по нескольким сайтам, с возможностью эмуляции десятков библиотек, пропускной способностью по записи более



Рис. 1. В иерархии механизмов поддержания доступности приложений (в классификации SNIA) VTL занимают среднее положение.

Особенности	Disk backup	VTL (Virtual Tape Library)
<b>Общие</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Представляют по сути часть приложений бэкапирования, что значительно упрощает имплементацию.</li> <li>2. Можно использовать в составе D2D-решений дисков и системы любых типов (high-end, SATA, DAS, NAS и др.).</li> <li>3. Позволяют достигнуть лучшей используемости лент.</li> <li>4. Восстановление быстрее, чем с лент.</li> <li>5. Быстрее, чем использование лент, но медленнее (в основном), чем VTL.</li> <li>6. Текущие версии корпоративных приложений бэкапирования поддерживают эту технологию.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полная поддержка существующих процедур бэкапирования; полная эмуляция ленточных приводов (например, компрессия данных); архивирование на ленты в фоновом режиме.</li> <li>2. Высокая производительность за счет поддержки множества параллельных потоков одновременно.</li> <li>3. Повышенная доступность за счет восстановления с дисков или с лент (если архивирование уже произошло).</li> <li>4. Лучшая используемость ленточных носителей.</li> <li>5. Добавление еще одного аппаратного уровня сложности.</li> </ol>
<b>Настройка и управление</b>	Требует конфигурации групп RAID, логических дисков, томов и файловых систем. Сложнее в управлении.	Настраивается, как обычная ленточная библиотека. Легче в управлении.
<b>Сжатие данных</b>	Нет компрессии на уровне принимающего устройства.	Имеется (обычно снижает производительность). Повышение эффективности хранения.
<b>Производительность</b>	Зависит от устройства.	Оборудование оптимизировано для последовательного чтения и записи.
<b>Стоимость</b>	Бесплатная или по 1 ТБ лицензии в большинстве приложений.	Более высокая в реализации. ПО бэкапа лицензируется как с обычной библиотекой, или по 1 ТБ.

Табл. 1. Особенности использования различных дисковых технологий для поддержки процедур резервного копирования/восстановления

500 Мбайт/с и стоимостью до \$0,5 млн, так и решения, виртуализирующие только один ленточный привод стоимостью до \$0,5 тыс. (например, от Tandberg Data) для средних и небольших компаний.

## Позиционирование, особенности и использование VTL-решений

В иерархии механизмов поддержания доступности приложений (в классификации SNIA) VTL занимают среднее положение (рис. 1) и относятся к классу “традиционного бэкапа”. Здесь необходимо заметить, что термин “архивирование” претерпел значительную диффузию, под которым все чаще стали понимать т.н. “активный архив”. В контексте данной публикации под архивированием подразумевается отдельное от устройств (библиотеки) хранение носителей (ленты, DVD и др.) данных.

“Ближайшая” альтернативная технология VTL это промежуточная запись бэкапа на менее дорогую дисковую систему хранения (disk-to-disk – D2D-решение), чем основная, но более производительную в сравнении с записью на лен-

точные системы. Общая цель этих двух технологий – повышение производительности операций бэкапирования, и, соответственно, уменьшение “окна” для резервного копирования и повышение доступности приложений. Однако, помимо общего, есть и особенности, отличающие эти две технологии (табл. 1).

Основной предпосылкой использования “буферных” решений типа D2D или VTL является невозможность использования максимальной производительности ленточных приводов на реальных задачах, которая, например, при бэкапировании множества мелких файлов уменьшается в разы, иногда – до самого минимального значения.

## Обзор VTL-решений

Все VTL-решения на рынке представлены в вариантах исполнения: VTL-appliance, VTL-шлюзы и VTL ПО, разбиваемые на 2 класса – для открытых систем и для мэйнфреймов. VTL-appliance, в основном, строятся на базе стандартного Linux-сервера с подключаемым дисковым массивом (как правило, одного вен-

Табл. 2. Особенности 3-х базовых продуктов линейки HP Virtual Library System

HP StorageWorks D2D Backup System	HP StorageWorks 1000i Virtual Library system	HP StorageWorks 6000 Virtual Library System
Для небольших организаций	Для средних организаций или удаленных офисов	Для организаций всех уровней
Ориентация на LAN-инфрастр.(iSCSI)	Ориентация на LAN-инфраструктуру (iSCSI)	Ориентация на SAN-инфраструктуру (FC)
Некомпр. емкость – до 1,5 Тбайт	Некомпр. емкость – до 1,5 Тбайт	Некомпр. емкость – до 70 Тбайт
Поддержка до 4 серверов	Поддержка до 12 серверов	Поддержка до 64 серверов
HP D2D StorageWorks Backup System эмулирует только HP LTO-2 ленточный привод и HP LTO-2 1/8 Ultrium автозагрузчик	Эмуляция в одной виртуальной библиотеке одновременной работы до 6 (HP 1/8 Ultrium LTO2) виртуальных ленточных автозагрузчиков, до 12 (HP Ultrium LTO2) ленточных приводов и до 180 (до 200 Гбайт каждый) ленточных картриджей	Эмуляция в одной виртуальной библиотеке одновременной работы до 16 библиотек и до 128 приводов
Производительность – до 40 Мбайт/с; интерфейс – 1Gb iSCSI порт	Производительность – до 60 Мбайт/с; интерфейс – 1Gb iSCSI порт	Производ. – до 2,2 Тбайт/час (600 Мбайт/с); интерфейс – от 2 до 4 2Gb FC-портов
Поддержка ОС: Microsoft® Windows® 2000/XP/Server 2003	ОС - Microsoft Windows 2003 Server. Для серверов, работающих под Unix, Linux и NetWare, VLS1000i доступен через агенты этих систем для Windows 2003 Server.	Поддерживает все основные платформы ОС и серверов ( <a href="http://www.hp.com/go/ebs">http://www.hp.com/go/ebs</a> ).
Конструктив: стоечное исполнение; software-based RAID 5 data protection	Конструктив: 1U rack или стоечное исполнение; hardware-based RAID 5 data protection; "горячая" замена дисков	Конструктив: 6 моделей для 19" стойки; масштабируемая емкость и производительность; компрессия данных; "горячая" замена дисков; избыточность блоков питания/вентиляторов; hardware-based RAID 5 data protection

дора). Необходимо отметить, что показатели производительности, приводимые в справочных данных поставщиков, могут не соответствовать реальной, которая устанавливается только при тестировании.

### VTL-технологии компании HP

VTL-решения в портфеле HP представлены в одной продуктовой линейке – Virtual Library Systems. Сейчас в нее входят 3 базовых продукта и один маршрутизатор, ориентированные на все сектора рынка: HP StorageWorks 1000i/6000 Virtual Library System, HP StorageWorks D2D Backup System, HP StorageWorks 300 Virtual Library System (маршрутизатор/шлюз/gateway). Хотя в названии младшей модели VLS-линейки и используется аббревиатура D2D, но физически это эмулятор – HP LTO-2 ленточного привода и HP LTO-2 1/8 Ultrium автозагрузчика. Основные отличительные особенности 3-х базовых продуктов даны в табл. 2. Наиболее масштабируемой, производительной и в наиболее полной мере соответствующей требованиям корпоративного уровня является система VLS6000, которая поставляется в 6 комплектациях.

Помимо законченных VTL-систем, HP предлагает HP StorageWorks 300 VLS, представляющий собой 2U-сервер, в котором отсутствуют собственные средства хранения образов картриджей – вместо них используются дисковые массивы EVA. По сути, HP SW 300 VLS – это интеллектуальная прослойка между бэкап-серверами и дисковым массивом EVA. HP SW 300 VLS позволяет:

- иметь по два 2 Гбит/с FC-порта на узел (со стороны серверов) и по два 2 Гбит/с FC-порта на узел (со стороны хранилища);
- поддерживать до 518 Тбайт используемой емкости;
- эмулировать одновременно до 128 библиотек и до 1028 картриджей. Среди них библиотеки серий – HP ESL E-Series и MSL (1/8 автозагрузчики), а также приводы – HP Ultrium 230 (LTO1), HP Ultrium 460 (LTO2), HP

Ultrium 960 (LTO3), DLT 7000/8000 и SDLT 320.

Это, в целом, позволяет строить на базе HP SW 300 VLS достаточно мощные системы, к недостаткам которых можно отнести ограниченную открытость архитектуры и поддержку только массивов EVA.

### VTL-технологии компании HDS

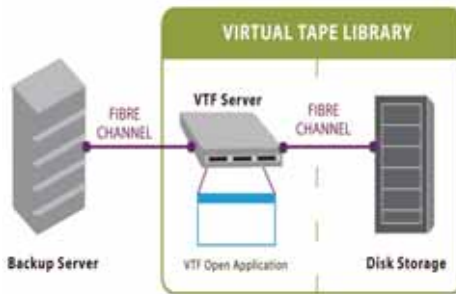


Рис. 2. Архитектурно HDS VTL для открытых систем представляет собой стандартный сервер (с установленным ПО от компании Diligent Technologies – VTF-сервер), к которому по FC подключается дисковый массив(ы), например, HDS AMS1000.

В июле 2006 г. компания HDS анонсировала свое решение для организации виртуальных ленточных библиотек. По сути, семейство VTL-решений от HDS

представляет собой ПО компании Diligent Technologies, устанавливаемое на стандартный сервер, к которому по FC подключается дисковый массив(ы), например, HDS AMS1000 (рис. 2). Это одно из наиболее гибких и масштабируемых VTL-решений, компоненты которого (в перспективе) не будут привязаны к одному поставщику.

HDS VTL совместимы со всеми основными компьютерными платформами и ОС, включая UNIX, Microsoft Windows и мэйнфреймы. HDS VTL классифицируются только по типу управляющего сервера (табл. 3):

- *VTF Mainframe* – виртуальная ленточная библиотека для мэйнфреймов;
- *VTF Open* – виртуальная ленточная библиотека для открытых систем;
- *ProtectTIER™ VT* – VTL для открытых систем с применением технологии исключения дублирования данных HyperFactor™, оптимизирующей использование емкости накопителей.

*VTF Mainframe сервер* эмулирует работу совместимых с мэйнфреймами ленточных накопителей в среде IBM z/OS® и полностью интегрируется с физическими ленточными библиотеками. VTF Mainframe эмулирует широкий диапазон IBM-совместимых ленточных устройств (3480, 3490, 3590), а также тома данных на магнитной ленте для платформ z/OS и прозрачно перенаправляет данные, предназначенные для ленточных накопителей, на жесткие диски. При этом не требуется вносить какие-либо изменения в исходный код и прикладные программы.

ПО VTF Mainframe полностью прозрачно для серверов, приложений, систем управления ленточными накопителями и пользователей; реализует усовершенствованные интеллектуальные функции, такие, как совместный доступ к данным ленточных накопителей с помощью модуля Parallel Access Tape и средства управления емкостью, использующие Virtual Tape Analyzer.

Дополнительно на основе ПО дистанционной репликации Hitachi TrueCopy Remote Replication и Hitachi Universal Replicator обеспечивается копирование данных с отдельных картриджей в удаленное хранилище.

Табл. 3. Характеристики VTF-серверов

VTF Mainframe сервер	VTF Open сервер	ProtectTIER VT сервер
– IBM® MVS™ SP 5.1 or higher, IBM OS/390® или z/OS®	– два 32-bit или 64-bit CPUs, 2.6GHz или больше	– четыре 64-bit двухядерные AMD CPUs, 3.0GHz или больше
– IBM DFSMS Version 1.2 или выше	– минимум 2GB памяти	– минимум 16GB памяти
– TSO/ISPF доступ	– минимальное число портов с Fibre Channel HBA – 2	– Emulex front-end HBA, такие как LP1000DC Channel
– поддерживает MVS-совместимые дисковые системы: 3380 или 3390	– макс. число портов – 8	– QLogic back-end HBAs, такие как QLA2342
– макс. число виртуальных ленточных приводов на сервер – 256	– макс. число виртуальных библиотек – 16	– макс. число портов - 8
– макс. число серверов, работающих в одной логической партии – не ограничено	– макс. число виртуальных библиотек – 128	– макс. число виртуальных библиотек - 16
– макс. число виртуальных лент – не ограничено	– макс. число виртуальных картриджей – 8192	– макс. число виртуальных приводов - 256
– эмулируемые приводы: IBM 3480, 3490 и 3590		– макс. число виртуальных картриджей - 8192
– эмуляция типа библиотеки – не требуется		
– поддерживаемое ПО управления: BrightStor CA-1, BrightStor CA-Dynam TLMS, BMC Control-T, IBM RMM и AutoMedia ZARA		
– поддерживаемое DASD space management ПО: IBM DFSMS/HSM, Innovation ABR и BrightStor CA-Disk		
– поддерживаемые tape stacking приложения: CopyCat, Zela, Tape/Copy, Carts, FATS/FATAR и Control-T batch stacker		

Для открытых систем HDS предлагает две модели виртуальных ленточных библиотек. Обе системы – VTF Open и ProtecTIER VT – работают на стандартных серверах с операционной системой ОС Linux и HBA-адаптерами Fibre Channel. Предусмотрено объединение до четырех серверов в группу для совместного использования виртуальных устройств и емкости дисков.

**VTF Open** – ПО для VTL, которое легко развертывается и обеспечивает двукратное сжатие данных. VTF Open работает на выделенном сервере, подсоединенном по Fibre Channel к дисковому массиву (см. рис. 2). Это сочетание ПО, сервера и дискового хранилища реализует виртуальную ленточную систему хранения данных, которую приложения резервного копирования видят как одну или несколько физических ленточных библиотек.

**ProtecTIER VT** – данное ПО для VTL-серверов открытых систем, в отличие от VTF Open, имеет более расширенную функциональность. В основу ProtecTIER VT положена разработанная компанией Diligent новая технология HyperFactor, обеспечивающая 25-кратное сжатие объемов данных, позволяя исключить избыточные данные и радикально сократить требуемую емкость дискового массива и расходы на ее приобретение, а также сократить общие расходы.

Позволяя организациям в 25 раз увеличить объем сохраняемых данных при той же физической емкости дисковых накопителей, ProtecTIER VT обеспечивает более надежную защиту данных без приобретения дисковых массивов большой емкости.

В основе технологии HyperFactor лежат несколько алгоритмов, которые выявляют и отфильтровывают фрагменты данных, уже сохраненные системой ProtecTIER ранее. В результате на дисковом накопителе сохраняются только новые элементы данных. Со временем эффект от применения этой технологии может выразиться минимум в 25-кратном увеличении емкости физических хранилищ.

Для повышения производительности и емкости без нарушения нормальной работы приложений в ProtecTIER предусмотрены различные варианты масштабирования. В отличие от устройств с за-

крытой архитектурой, такие возможности масштабирования достигаются за счет простой настройки конфигурации аппаратных средств на сервере ProtecTIER VT или в подключенной системе хранения, при этом дополнительные устройства или консоли управления не требуются. Кроме того, до четырех серверов ProtecTIER VT можно объединить в кластер для дальнейшего наращивания пропускной способности и резервирования оборудования.

Тестирование производительности (*“ProtecTIER Data Protection Platform”, ESG Lab Validation Report, июль 2006 г.*) показало, что один ProtecTIER-сервер (4 2Gb FC для бэкап-серверов, 2 2Gb FC для HDS AMS1000 disk contr. 110 (HDD: 10K rpm, 300 GB FC, 4+1 RAID5)) обеспечивал максимальную скорость бэкапирования 266 Мбайт/с (для 20 потоков) и 370 Мбайт/с – при считывании.

### VTL-технологии компании IBM

В настоящее время в портфеле IBM VTL-предложения (в терминологии IBM – Virtual Tape Server, или Virtualization Engine) продвигаются в составе (табл. 4) трех основных моделей TS7510, TS7510 и TS7740 (первые две – для открытых систем, третья – для мэйнфреймов). Остаются доступными и более старые модели B10 и B20 – для мэйнфреймов серии Virtual Tape Server.

Базовая модель IBM Virtualization Engine TS7510 состоит из пяти компонент: стандартного Linux-сервера (xSeries) с установленным специализированным ПО, дисковой подсистемы – DS4000 (IBM System Storage 3952 Tape Frame), а также инфраструктурными компонентами – Cache Controller и Cache Module. Для решений, требующих высокой доступности, поставляется двухузловая система, в которой число компонент и все показатели удваиваются (см. табл. 4).

Системы TS7510/7520 эмулируют 3 типа приводов IBM LTO-2/3, IBM 3592 Model J1A (TS7510), TS1120 (TS7520). При этом каждая виртуальная библиотека может иметь только один тип привода. Если необходимо изменить тип привода, создается новая виртуальная библиотека и осуществляется миграция данных. Опция наличия/отсутствия компрессии

данных в каждой виртуальной библиотеке устанавливается отдельно.

Доступны 3 функции копирования данных на удаленный сайт: Remote Copy, Replication и Auto Replication.

В TS7520 реализованы: поддержка шифрования данных; аппаратная поддержка сжатия данных для повышения производительности системы при репликации и шифровании; поддержка протокола NDMP при сетевом обмене данными с NAS-устройствами; поддержка технологий Control Path Failover и Data Path Failover для повышения степени доступности данных в сетях SAN; поддержка стандартов iSCSI для открытых систем; возможность резервного копирования на уровне хоста, позволяющая заказчикам применять собственные приложения резервного копирования.

Второй вариант исполнения – TS7740 – для мэйнфреймов был анонсирован и стал поставляться с конца 2006 г. Это первая из моделей, разработанная в рам-

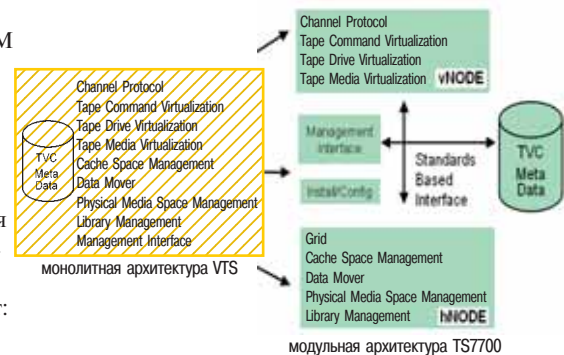


Рис. 3. Архитектура TS7700 (“HYDRA”) представляет собой модульную структуру, в отличие от монолитной архитектуры VTS, что позволяет значительно улучшить масштабируемость, производительность и гибкость решений.

ках новой архитектуры, называемой “HYDRA” (Highly Distributed Redundant Architecture), которая обеспечит переход на новый уровень масштабируемости, доступности, гетерогенности (хостов и типов данных) VTS в ближайшие годы. Это достигается, прежде всего, за счет перехода от монолитной организации VTS на модульную (рис. 3). Новая линейка будет заменять более ранние модели: 18, выпускавшуюся с 1998 г. и 10, 20 – с 2001 г. Завершение разработки всей линейки продуктов планируется к концу 2007 г. – началу 2008 г. Новая архитектура позволит объединять VTS на шести сайтах с общей масштабируемостью: от 128 до 32 768 виртуальных приводов, от 0,5 до 4 млн виртуальных томов/картриджей, от 1 до 100 ТВ кэша, от 1 до 32

Табл. 4. Характеристики IBM Virtualization Engine

Наименование	TS7510	TS7520	TS7740
Число эмулируемых библиотек	до 64 (1 узел); до 128 (2 узла)	до 128 (1 узел); до 512 макс.	–
Число эмулируемых приводов	до 512 (1 узел); до 1,024 (2 узла)	до 1024 (1 узел); до 4096 макс.	до 128; до 512 (GRID)
Число эмулируемых томов/картр.	до 4 096 (1 узел); до 8 192 (2 узла)	до 32000 (1 узел); до 128000 макс.	до 500 000 (макс.емк. – 1,2 GB)
WORM/шифрование	(нет)/(да, только при репликации)	расширенные возм. шифрования	(нет)/(нет)
Некомпр. емкость	до 23 TB (1 узел); до 46 TB (2 узла)	до 884 Тбайт макс.	до 6 TB; до 12 TB (GRID)
Компр. емкость (3:1)	до 46 TB (1 узел); до 92 TB (2 узла)	до 1,76 Пбайт макс.	до 18 TB; до 36 TB (GRID)
Производит-ть (без комп.)	до 600 MBps	–	до 600 MBps
Интерфейсы	2 Gbps FC	2 Gbps FC (8 портов на 1 узел, из них 4 для внешних соед.)	4 Gbps FC
Поддерживаемые библиотеки	TS3500, 3494	TS3500, IBM LTO-2/3, TS1120	TS3500
Поддерживаемые платформы	System p, System x, System z, System i; Microsoft Windows; HP UX; Sun Solaris; Linux	AIX 5L™ V5.1/5.2/5.3/V5R3 и V5R4 i5/OS, Sun Solaris 8/9/10, Microsoft® Windows® 2000/2003, HP-UX 11.0/11i (64 bit)/11.23i/11.23pi	System z
Поддерживаемые приложения	IBM Tivoli Storage Manager, Symantec VERITAS NetBackup, EMC Legato NetWorker, CA BrightStor ARCserve Backup, HP OpenView Storage Data Protector, BakBone NetVault	Список: ibm.com/servers/storage/tape	CA BrightStor ARCserve Backup

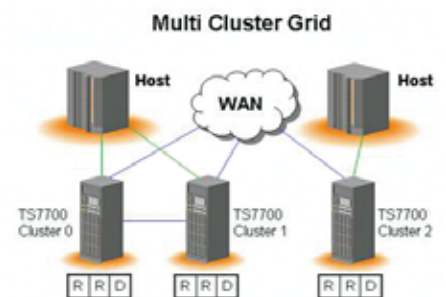


Рис. 4. Новая архитектура IBM System Storage TS7700 Virtualization Engine будет позволять объединять до 6 кластеров (сейчас – 3) в одном решении.



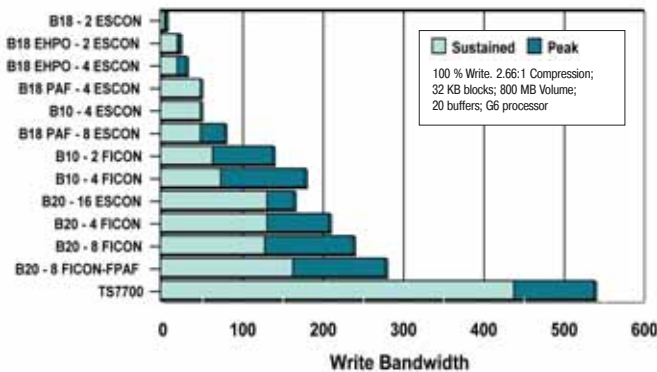


Рис. 5. Производительность по записи в полноконфигурированном решении TS7700 почти в 2 раза превышает производительность модели B20 предыдущего поколения.

физических библиотек и от 4 до 1024 физических драйверов (рис. 4).

В настоящий момент TS7700 — одно из самых производительных VTL-решений. Измеренная производительность TS7700

Табл. 5. Влияние размера кэша TS7700 на производительность

Cache Size	Peak Throughput	Peak Throughput	Duration Sustained
1 TB	511 MB/s	45 min	327 MB/s
6 TB	537 MB/s	1 hr 30 min	442 MB/s

(по записи) в сравнении с более ранними моделями VTS представлена на рис. 5. Изменение пропускной способности по записи в зависимости от размера кэша (при 256 параллельных задачах, каждая из которых записывала 800 MB данных, используя 32 KB блоки, при QSAM

БУFNO=20 и условия сжатия данных узлом TS7740 в соотношении 2.66:1) дано в табл. 5.

### VTL-технологии компании EMC

Первые VTL-решения EMC появились 2 года назад. Сейчас это законченная линейка продуктов (табл. 6) для открытых систем, полностью построенная на 4Gb FC-интерфейсе с использованием SATA-дисков на основе UltraPoint™ технологии.

EMC Disk Library имеют одну из самых больших инсталляционных баз (около 70 Пбайт).

### Другие поставщики VTL-решений

Среди не рассмотренных крупных игроков данного сектора рынка — Sun Microsystems, Network Appliance, Falcon-Stor Software и ряд других. Среди решений с более открытой архитектурой, например, можно отметить разработки компании Data Domain (с ориентацией на средний и малый бизнес), которая предлагает VTL-appliance, VTL-шлюзы и VTL ПО. В частности, одна из последних разработок: VTL-шлюз — DD460g позволяет эмулировать библиотеку StorageTek L180 и привод IBM LTO-1. Сконфигурировано

может быть до 48 устройств (библиотек и приводов), 10 000 слотов и 100 000 картриджей (емк. — до 800 Гбайт). DD460g может поддерживать до 8 бэкап-потоков с общей производительностью — 80 Мбайт/с и до 4,2 Тбайт внешней памяти.

Табл. 6. Характеристики VTL-решений компании EMC

	DL210	DL4100	DL4200	DL4400	DL6100	DL6300
Агрегированная произ-ть (Мбайт/с)	380	1100	1200	2200	1800	3200
Агрегированная произ-ть (Тбайт/час)	1,3	3,7	3,7	7,3	6,4	11,4
Макс. полезная емкость (Тбайт)	24	170	170	340	615	584
Число 4Gb FC-портов	3	8	16	12	12	24
Число управляющих серверов	1	1	2	2	2	4
Макс. число эмулируемых библиотек	16	128	256	256	256	512
Макс. число эмулируемых приводов	64	1024	2048	2048	2048	4096
Макс. число эмулируемых картриджей	4029	64 000	128 000	128 000	128 000	256 000
Поддерживаемое ПО	IP Copy, ACSLS, Active Engine Failover, NetWorker Node Manager, Netbackup Media Server					

Основные варианты использования: 1) как недорогое VTL-решение, конфигурируемое со многими дисковыми системами и контроллерами; 2) коммерческое решение поддержания DR-репликации между двумя сайтами.

### Заключение

По сути, все виртуальные библиотеки можно разделить на два типа: Enterprise, которые используются с UNIX-подобными системами, и Midrange (с Low End) — с Windows системами. Немалую роль играет совместимость ПО резервного копирования и условия его лицензирования с виртуальными библиотеками. Виртуальные библиотеки привлекательны своим функционалом и быстротой по отношению к ленточным: это не просто набор дисков, а решение, позволяющее надежно, быстро и безопасно сохранять данные (уровни защищенности RAID и hot spare). Это очень удобное решение для промежуточного резервного копирования, незаменимое при бэкапе мелких файлов, например, файловых серверов, документооборота и т.д. Их рынок только начинает развиваться и многие компании только сейчас стали понимать все преимущества и возможности, заложенные в виртуальные библиотеки. Поэтому каждый из производителей в настоящее время старается создать линейку продуктов такого типа. Компания ЛАНИТ имеет богатый опыт внедрения решений, связанных с виртуальными библиотеками. В частности, для резервного копирования ERP-систем и систем документооборота, т.к. эти системы требуют постоянного резерва и потеря одного или нескольких документов может принести огромные убытки компаниям.

Павел Ерофеев,  
инженер системно-технического отдела,  
ДСИ ЛАНИТ

## СЕТЕВАЯ ИНТЕГРАЦИЯ



- Аудит вычислительной инфраструктуры
- Разработка комплексных решений
- Центры обработки данных
- Центры IT-безопасности
- Системы управления IT
- Решения для корпоративной инфраструктуры
- Мультисервисные сети
- Решения информационной безопасности
- Структурированные кабельные сети
- Аутсорсинг IT сервисов
- Комплексная поставка оборудования
- Гарантийное и сервисное обслуживание
- Техническая поддержка

105066, Москва,  
Доброслободская, 5  
Тел./факс: 967 66 57  
www.lanit.ru

